

(19)日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-333693

(43)公開日 平成7年(1995)12月22日

(51)Int.Cl. ⁴	識別記号	庁内整理番号	FI	技術表示箇所
G03B 15/05				
H02J 1/00	306 L	7346-5G		

審査請求 未請求 請求項の数1 FD (全5頁)

(21)出願番号 特願平6-153026

(22)出願日 平成6年(1994)6月10日

(71)出願人 000006079

ミノルタ株式会社

大阪府大阪市中央区安土町二丁目3番13号

大阪国際ビル

(72)発明者 山口 武久

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタカメラ株式会社内

(72)発明者 横田 聡

大阪市中央区安土町二丁目3番13号 大阪

国際ビル ミノルタカメラ株式会社内

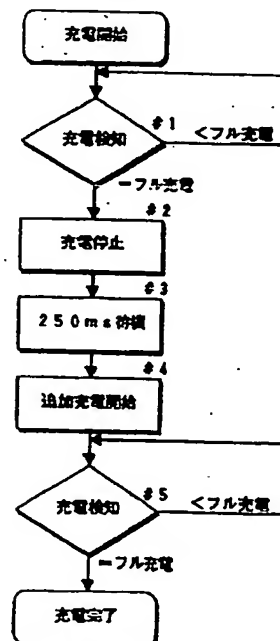
(74)代理人 弁理士 板谷 康夫

(54)【発明の名称】 フラッシュ発光用コンデンサの充電装置

(57)【要約】

【目的】 フラッシュ発光用コンデンサの充電装置において、自然放電によりメインコンデンサ電圧がフル充電電圧からフラッシュ発光可能電圧に降下するまでの時間を延長でき、フラッシュ撮影時にリリースタイムラグが生じることを低減する。

【構成】 メインコンデンサをフル充電電圧に達するまで充電した後に、充電を中断し、所定時間経過後に、再度、フル充電電圧に達するまで追加充電を行う。これにより、メインコンデンサへのフル充電が確実に行われ、メインコンデンサの充電電圧降下時間を遅らせることができる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 フラッシュ発光用のメインコンデンサを充電する充電装置において、

前記メインコンデンサの充電電圧を検知する電圧検知手段と、

前記電圧検知手段による検知電圧が所定電圧に達した時、充電を中断し、所定時間経過後に充電を再開し、所定電圧に達するまで充電する充電制御手段とを備えたことを特徴とするフラッシュ発光用コンデンサの充電装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、フラッシュ内蔵カメラ等に用いられる、フラッシュ発光用メインコンデンサの充電装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】この種のフラッシュ発光用メインコンデンサの充電装置は、通常、メインコンデンサの充電電圧を検知して該充電電圧がフラッシュ発光可能電圧よりも高い所定のフル充電電圧に達するまで充電するようにしている。また、充電検知回路の簡素化を目的に、メインコンデンサを充電していったその充電電圧がフラッシュ発光可能電圧に達してから一定時間は充電を継続し、該一定時間経過後に充電を停止するようにした充電装置がある（例えば、特開昭63-264735号公報参照）。

【0003】このような充電装置を用いて、メインコンデンサをフル充電電圧に達するまで充電したとしても、メインコンデンサ電圧は充電停止後、自然放電により漸次低下する。そのため、メインコンデンサ電圧がフル充電電圧レベルからフラッシュ発光可能電圧レベルまで低下する時間（充電電圧降下時間という）以上の間隔をおいてからフラッシュ発光を必要とする撮影を行った場合には、メインコンデンサを再充電する必要があるため、リリース動作時に即座にフラッシュ撮影ができなくなり、リリースタイムラグが生じる。そこで、従来では、できるだけ充電電圧降下時間が長くなるように、メインコンデンサのフル充電電圧レベルとフラッシュ発光可能電圧レベルとの差（以下、これをレベル差という）を大きく取るようにしていた（従来では30V差に設定）。そのため、メインコンデンサとして、高圧で大容量のものが必要となり、形状も大きいものとなっていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、最近ではカメラの小型化が進み、メインコンデンサも小形のものを用いたいとの要請から、自ずと、メインコンデンサの許容高圧電圧も制限を受けることになり、上記レベル差を余りに大きく取れなくなる（例えば10V差に設定）。その場合、メインコンデンサの充電が不足していると（上述したような従来装置による充電方式ではメイ

ンコンデンサのフル充電を過不足なく行うことが容易でない）、充電電圧降下時間が短くなって、短時間でメインコンデンサ電圧がフラッシュ発光可能電圧以下になり、上記のようなリリースタイムラグが生じる頻度は高くなる。また、上記の充電電圧降下時間は、メインコンデンサへの充電が長時間に亘って行われていない状態があった後の最初の充電直後では、さらに短くなる傾向にある。

【0005】本発明は、上述した問題点を解決するためになされたものであり、フラッシュ発光用のメインコンデンサへの充電方式を変えることで、メインコンデンサのフル充電を確実なものとし、小形のメインコンデンサを用いてメインコンデンサのフル充電電圧レベルとフラッシュ発光可能電圧レベルとの差を小さく設定しても、自然放電によりメインコンデンサ電圧がフル充電電圧からフラッシュ発光可能電圧に降下するまでの時間を延長でき、フラッシュ撮影時にリリースタイムラグが生じるようなことのないフラッシュ発光用コンデンサの充電装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するため本発明は、フラッシュ発光用のメインコンデンサを充電する充電装置において、メインコンデンサの充電電圧を検知する電圧検知手段と、この電圧検知手段による検知電圧が所定電圧に達した時、充電を中断し、所定時間経過後に充電を再開し、所定電圧に達するまで充電する充電制御手段とを備えたものである。

【0007】

【作用】上記構成を有するフラッシュ発光用コンデンサの充電装置によれば、充電制御手段は、メインコンデンサを所定電圧（フル充電電圧レベル）に達するまで充電した後に、充電を中断し、所定時間経過後に、再度、所定電圧（フル充電電圧レベル）に達するまで追加充電を行う。これにより、メインコンデンサへのフル充電が確実に行われ、メインコンデンサ電圧がフル充電電圧レベルからフラッシュ発光可能電圧レベルまで降下するまでの時間が長くなる。

【0008】

【実施例】以下、本発明を具体化した一実施例を図面を参照して説明する。図1は本実施例による充電装置のブロック図である。充電装置1は、フラッシュ発光用のメインコンデンサ2を充電制御するマイクロプロセッサであるCPU3と、このCPU3からの昇圧制御出力により動作し、メインコンデンサ2を充電するフラッシュ昇圧用DC-DCコンバータ4と、アナログ-デジタル（A/D）変換器を用いた、メインコンデンサ2の充電電圧を検知する充電電圧検知回路5と、各種データを記憶したE¹ PROM6等からなる。E¹ PROM6には、フラッシュ昇圧用データとして、メインコンデンサ2のフル充電電圧レベルとフラッシュ発光可能電圧レベ

ルの2つの充電電圧値と、フル充電電圧レベルまで充電した後、充電を中断し、所定時間経過後に、再びフル充電電圧レベルまで充電する制御を行うための前記所定時間とを記憶している。

【0009】上記構成において、メインコンデンサ2の充電電圧は、充電電圧検知回路5のA/D変換器により適切な数値に変換され、正確な充電電圧値としてCPU3に転送され、このデータをもとにCPU3はフラッシュ昇圧用DC-DCコンバータ4の制御を行う。もって、メインコンデンサ2の充電制御が行われ、メインコンデンサ2の充電電圧は、E¹ PROM6に記憶された充電電圧データで決定される。

【0010】この充電制御動作について図2のフローチャートを参照して説明する。メインコンデンサ2への充電を開始した後、CPU3は充電電圧検知回路5を介してメインコンデンサ2の充電電圧を検知し（#1）、充電電圧がフル充電電圧に達した時点で、一旦、充電を停止し（#2）、E¹ PROM6に記憶された時間データにより一定時間（ここでは250ms）待機した後に（#3）、追加充電を開始し（#4）、続いて充電電圧を検知し（#5）、再びフル充電電圧に達した時点で充電完了とする。なお、CPU3によるメインコンデンサ2への充電は、カメラが使用状態になりパワーオンとなった状態で、メインコンデンサ2の検知電圧がE¹ PROM6に記憶されたフラッシュ発光可能電圧レベルを下回った時に行われるようになっている。

【0011】図3は本実施例による充電方式の場合のメインコンデンサ2の充電電圧の推移を示すタイムチャートであり、図4は従来の充電方式（追加充電なし）でのメインコンデンサ2の充電電圧の推移を示すタイムチャートであり、図5は追加充電がある本実施例の場合と、追加充電のない従来の充電方式の場合とにおける、メインコンデンサ2の時間経過による電圧推移を比較して示す図である。図5は前回充電から約1日経過した後に、フル充電直後の自然放電での時間経過によるメインコンデンサ2の電圧変化を実験により求めたものである。同図から分かるように、追加充電ありの場合は、追加充電なしの場合に比べて、メインコンデンサ2の電圧が、フル充電電圧レベルからフラッシュ発光可能電圧レベルまで降下するまでの時間を延長する（遅らせる）ことができる。この例では、約90秒間、フラッシュ発光可能電圧をより長く保持できる。この時間は、カメラに備えられているオートパワーオフ機能（一定時間例えば3分以上、カメラが操作されない時に自動的にパワーをオフする機能）にも、ほぼ対応したものととなり、使用勝手が良くなる。

【0012】次に、変形実施例による充電制御について図6のフローチャートを参照して説明する。この例は、2度目の追加充電を時間で管理し、また、前回の充電からの経過時間に応じて充電時間を変えることで、充電の

より一層の適正化を図ったものである。すなわち、メインコンデンサ2への充電を開始した後、その充電電圧を検知し（#21）、充電電圧がフル充電電圧に達した時点で、一旦、充電を停止し（#22）、E¹ PROM6に記憶された時間データにより一定時間（ここでは250ms）待機した後に（#23）、前回の充電から所定時間（例えば12時間）以内か否かを調べて（#24）、前回の充電から12時間以内であれば（#24でYES）、追加充電を開始し（#25）、200ms待機した後（#26）、充電を停止し（#27）、充電完了とする。また、前回の充電から12時間を越えていれば（#24でNO）、追加充電を開始し（#28）、300ms待機した後（#29）、充電を停止し（#27）、充電完了とする。なお、前回の充電日時（又は前回の充電からの経過時間）や追加充電の各時間は、E¹ PROM6に記憶させておく。

【0013】上記のように、前回の充電からの経過時間が長いときに、追加充電の時間を長くしている理由は、前回の充電からの経過時間が長いときは、#23での充電を一時停止した時の電圧降下が大きいためによる。このように、追加充電を時間で管理すると共に、前回の充電からの経過時間に応じて、追加充電時間を変えることで、より一層確実なフル充電を行うことができる。

【0014】なお、上記実施例では、メインコンデンサ2の充電電圧をA/D変換器により検知するようにしているので、メインコンデンサ2のフル充電電圧レベルとフラッシュ発光可能電圧レベルの2つの電圧のレベル差が小さい場合でも、正確にフル充電電圧レベルとフラッシュ発光可能電圧レベルを設定可能である。

【0015】また、本発明は、上記実施例構成に限られず種々の変形が可能であり、例えば、各種データを記憶する手段として、E¹ PROM6とは別のメモリ手段を用いても構わない。また、一回目のフル充電電圧に達した後の充電停止時間（待機時間）は、250msに限られず、メインコンデンサ2の特性やバッテリーの容量等に応じて適宜に設定されればよい。また、上記変形実施例における追加充電の時間についても、適宜に設定されればよく、さらにまた、前回の充電からの経過時間に応じて追加充電時間を3段階以上に分けてもよい。

【0016】

【発明の効果】以上のように本発明のフラッシュ発光用コンデンサの充電装置によれば、メインコンデンサの検知電圧が所定電圧（フル充電電圧）に達した時、充電を中断し、所定時間経過後に充電を再開し、所定電圧に達するまで追加充電するようにしたことにより、メインコンデンサ電圧が自然放電によりフル充電電圧レベルからフラッシュ発光可能電圧レベルまで降下するまでの時間を延長することができる。従って、カメラの小型化のために小形のメインコンデンサを用いて、メインコンデンサのフル充電電圧レベルとフラッシュ発光可能電圧レベ

ルとの差を大きく取れない場合であっても、電圧降下時間を遅らせることができるので、フラッシュ撮影時にリリースタイムラグが生じることが低減される。また、特に、長時間使用されなかったカメラのフラッシュ発光用コンデンサにおいては、従来の充電方式では一旦フル充電まで充電しても、充電停止後に短時間で大きく電圧降下するが、そのような場合に、本発明の追加充電による充電の改善効果は顕著となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例によるフラッシュ発光用コンデンサの充電装置のブロック図である。

【図2】同装置の充電制御の手順を示すフローチャートである。

【図3】本実施例による充電方式の場合のメインコンデンサの充電電圧の推移を示すタイムチャートである。 *

*【図4】従来の充電方式のメインコンデンサの充電電圧の推移を示すタイムチャートである。

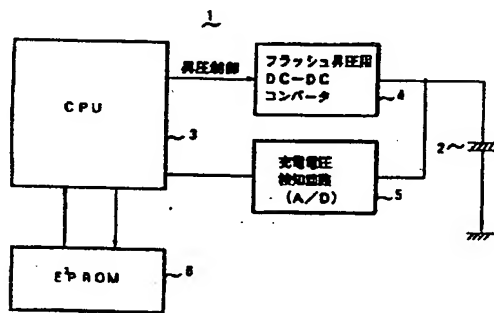
【図5】追加充電がある本実施例の場合と、追加充電のない従来の充電方式の場合とにおけるメインコンデンサの時間経過による電圧推移を比較して示す図である。

【図6】変形実施例による充電制御の手順を示すフローチャートである。

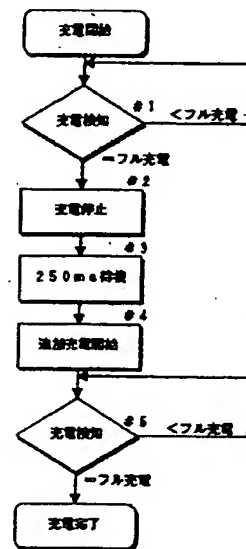
【符号の説明】

- 1 充電装置
- 2 フラッシュ発光用のメインコンデンサ
- 3 CPU
- 4 DC-DCコンバータ
- 5 充電電圧検知回路
- 6 E² PROM

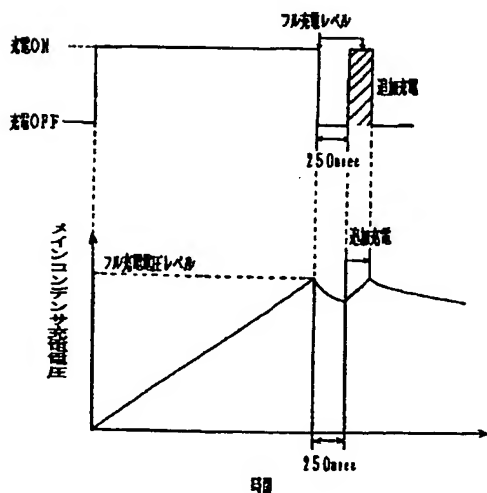
【図1】



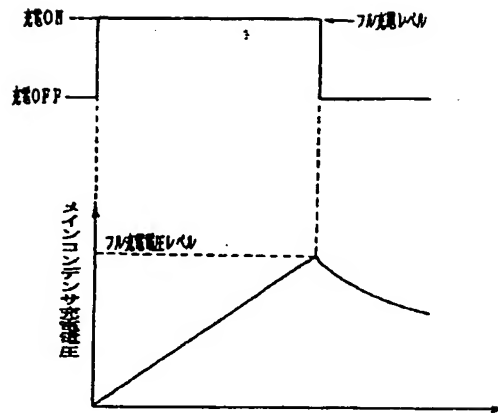
【図2】



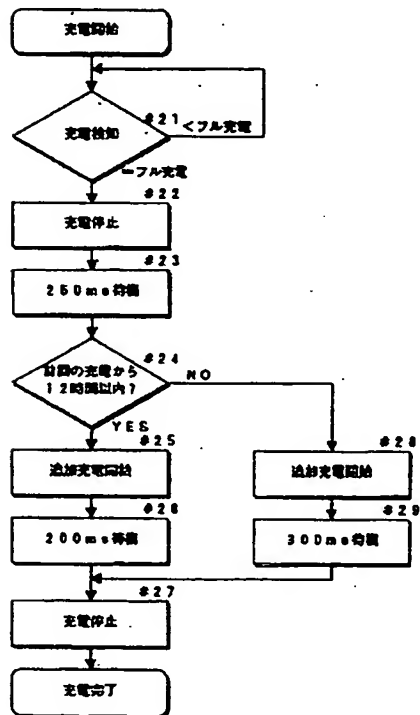
【図3】



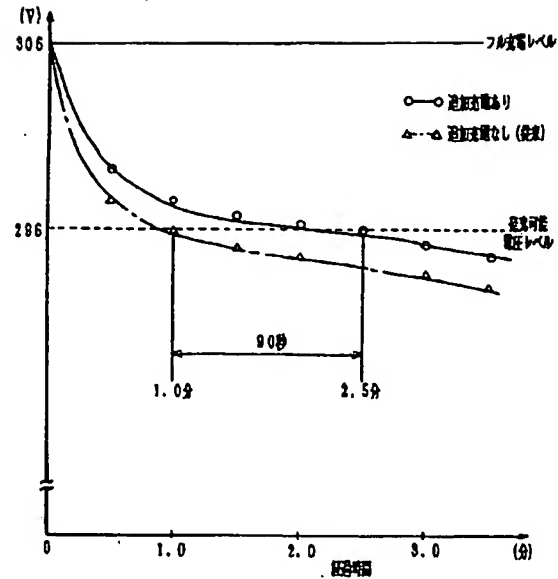
【図4】



【図6】



【図5】



(12) Publication of Patent Application (A)
(11) Publication Number of Patent Application: JP-A-7-333693
(43) Date of Publication of Application: December 22, 1995
Request for Examination: not made
Number of Claims: 1 FD (5 pages in total)
(21) Application Number: Hei-6-153026
(22) Application Date: June 10, 1994
(71) Applicant: 000006079
Minolta Co., Ltd.
Ohsaka-Kokusai building, 3-13, Azuchicho
2-chome, Chuo-ku, Ohsaka-shi, Ohsaka
(72) Inventors: Yamaguchi Takehisa, et al.
c/o Minolta Camera Co., Ltd.
Ohsaka-Kokusai building, 3-13, Azuchicho
2-chome, Chuo-ku, Ohsaka-shi, Ohsaka
(74) Agent: Patent Attorney, Itatani Yasuo

(54) [TITLE OF THE INVENTION] CHARGING APPARATUS FOR A
FLASH-LIGHTING CAPACITOR

(57) [ABSTRACT]

[Object] In a charging apparatus for a flash-lighting capacitor, it is possible to extend the time the main capacitor voltage drops from a full-charge voltage to a flash-lighting allowing voltage due to natural discharge. The occurrence of release time lag is decreased upon taking a picture with flash

lighting.

[Structure] After the main capacitor is charged until the full charge voltage is reached, the charging is interrupted. After the lapse of a predetermined time, additional charging is again made until a full charge voltage is reached. Due to this, the main capacitor is positively fully charged and enabled to make delay the charge-voltage drop time of the main capacitor.

[CLAIMS]

[Claim 1] In a charging apparatus for charging a main capacitor for flash lighting, a charging apparatus for flash-lighting capacitor comprising:

voltage detecting means for detecting a charge voltage of the main capacitor; and

charging control means for interrupting charging when a detection voltage by the voltage detecting means reaches a predetermined voltage and resuming the charging after a lapse of a predetermined time thereby making a charging until a predetermined voltage is reached.

[DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION]

[0001]

[Industrial Field of Application]

The present invention relates to a main-capacitor charging apparatus for flash lighting to be used on a camera built therein with flash.

[0002]

[Prior Art]

The charging apparatus of main capacitor for flash lighting of this kind, usually, detects a charge voltage of a main capacitor, to perform charging until the charge voltage reaches a predetermined full charge voltage higher than a flash lighting allowing voltage. Meanwhile, there is a charging apparatus that, for the purpose of simplifying the charge

detecting circuit, a main capacitor is charged and the charging is continued for a constant time after the charge voltage reaches a flash lighting allowing voltage, to stop the charging after elapsing the constant time (see JP-A-63-264735 for example).

[0003]

Even in case the main capacitor is charged to a full charge voltage by using such a charging apparatus, the main-capacitor voltage after stopping the charging gradually lowers due to natural discharge. Consequently, in the case of making a picture-taking requiring flash lighting with a time interval equal to or greater than a time that the main-capacitor voltage drops from a full-charge voltage level to a flash-lighting allowing voltage level (referred to as a charge-voltage drop time), there is a need to re-charge the main capacitor. Thus, immediate picture-taking with flash lighting is impossible during release operation, causing a release time lag. Consequently, it is the conventional practice to take great a difference between a main-capacitor full-charge voltage level and a flash-lighting allowing voltage level (hereinafter, this is referred to as a level difference) (conventionally set at a 30V difference) in order to increase the charge-voltage drop time to a possible long extent. Due to this, the main capacitor requires one having high-voltage and great capacity, making the shape great.

[0004]

[Problem that the invention is to Solve]

However, there is a recent advancement toward reducing the size of cameras. From the request for using a small size of main capacitor, the allowable high voltage of main capacitor naturally suffers restrictions, making it impossible to take the above level difference sufficiently great (e.g. setting at 10V difference). In such a case, if the main capacitor is insufficiently charged (in the charging scheme by a conventional device as mentioned above, it is not easy to make a full charging to the main capacitor without excess or insufficiency), the charge voltage drop time shortens. The main capacitor voltage becomes equal to or below the flash-lighting allowable voltage in a short time, increasing the frequency causing a release time lag as noted above. Meanwhile, the above charge voltage drop time tends to become further shorter immediately after the first charge after the state no charge to the main capacitor has been made over a long time.

[0005]

The present invention has been made in order to solve the foregoing problem. It is an object thereof to provide a capacitor charging apparatus for flash lighting that, by changing a charge scheme to the main capacitor for flash lighting, full charging to the main capacitor is made positive,

wherein, even in case the difference between a main-capacitor full-charge voltage level and a flash-lighting allowing voltage level is set small by using a small-sized main capacitor, it is possible to extend the time the main-capacitor voltage drops from a full-charge voltage to a flash-lighting allowing voltage due to natural discharge, thus eliminating the possibility of causing a release time lag during picture taking with flash light.

[0006]

[Means for Solving the Problem]

In order to achieve the above object, the present invention comprises, in a charging apparatus for charging a main capacitor for flash lighting, voltage detecting means for detecting a charge voltage to the main capacitor; and charging control means for interrupting charging when a detection voltage by the voltage detecting means reaches a predetermined voltage and resuming charging after a lapse of a predetermined time thereby making a charging until a predetermined voltage is reached.

[0007]

[Operation]

According to a capacitor charging apparatus for flash lighting having the above configuration, charge control means makes a charging to a main capacitor until reaching a predetermined voltage (full-charge voltage level), and

thereafter interrupts the charging. After the lapse of a predetermined time, additional charging is made again until a predetermined voltage (full-charge voltage level) is reached. Due to this, full charging is positively made to the main capacitor, thereby increasing the time the main capacitor voltage drops from a full-charge voltage level to a flash-lighting allowable voltage level.

[0008]

[Embodiment]

Hereunder, one embodiment the present invention is substantiated will be explained with reference to the drawings. Fig. 1 is a block diagram of a charge apparatus according to the present embodiment. A charge apparatus 1 is configured with a CPU 3 of a microprocessor for controlling to charge a main capacitor 2 for flash lighting, a flash boosting DC-DC converter 4 operating on a boost control output from the CPU 3 and for charging the main capacitor 2, a charge-voltage detecting circuit 5 using an analog-digital (A/D) converter and for detecting a charge voltage on the main capacitor 2, an E²PROM 6 stored with various kinds of data, and so on. The E²PROM 6 is stored, as flash boosting data, with two charge voltage values of a full-charge voltage level of the main capacitor 2 and a flash-lighting allowable voltage level, and the predetermined time for carrying out control that, after charging to the full-charge voltage level, the charging is

interrupted and, after elapsing a predetermined time, charging is again made to the full-charge voltage level.

[0009]

In the above configuration, the charge voltage to the main capacitor 2 is converted to a proper numeral by the A/D converter of the charge-voltage detecting circuit 5, and transferred as a correct charge-voltage value to the CPU 3. Based on this data, the CPU 3 carries out control of the flash-boosting DC-DC converter 4. Due to this, the main capacitor 2 is placed under charge control. The charge voltage to the main capacitor 2 is determined by the charge-voltage data stored in the E²PROM 6.

[0010]

This charge control operation is explained with reference to a flowchart of Fig. 2. After charging to the main capacitor 2 is started, the CPU 3 detects a charge voltage of the main capacitor 2 through the charge-voltage detecting circuit 5 (#1). At the time that the charge voltage reaches a full-charge voltage, the charging is once stopped (#2). After standby for a constant time (herein 250 ms) based on the time data stored in the E²PROM 6 (#3), additional charging is started (#4). Subsequently, the charge voltage is detected (#5), and the charge is completed at a time the full-charge voltage is again reached. Incidentally, the charging to the main capacitor 2 by the CPU 3 is implemented when the detection

voltage on the main capacitor 2 goes below the flash-lighting allowable voltage stored in the E²PROM 6 in the state the camera is usable and power is on.

[0011]

Fig. 3 is a time chart showing a transition of the charge voltage to the main capacitor 2, in the case of the charge scheme according to the present embodiment. Fig. 4 is a time chart showing a transition of the charge voltage to the main capacitor 2, in the conventional charge scheme. Fig. 5 is a figure showing, with comparison, a voltage transition in time passage on the main capacitor 2, in the present embodiment case having additional charging and in the conventional charging case not having additional charging. Fig. 5 is an experimental determination of a voltage change on the main capacitor 2 in time passage under natural discharge immediately after full charging, after elapsing one day from the preceding charge. As can be seen from the same figure, in the case having additional charge, it is possible to extend (make delay) the time the voltage on the main capacitor 2 drops from a full-charge voltage level to a flash-lighting allowing voltage level as compared to the case not having additional charging. In this example, the flash-lighting allowable voltage can be held longer by approximately 90 seconds. This time nearly corresponds to the auto power off function (the function for automatically turning off power when the camera is not operated

for a constant time, e.g. 3 minutes) provided on the camera, thus improving the convenience in use.

[0012]

Next, the charging control according to a modification is explained with reference to a flowchart of Fig. 6. In this embodiment, the second additional charging is managed in time. Also, by changing the charging time depending upon a lapse of time from the preceding charging, charging is further appropriated. Namely, after charging to the main capacitor 2 is started, the charging voltage is detected (#21). When the charging voltage reaches a full-charge voltage, charging is once stopped (#22). After standby for a constant time (herein 250 ms) according to the data stored in the E²PROM 6 (#23), it is examined whether it is within a predetermined time (e.g. 12 hours) from the preceding charging or not (#24). If it is within 12 hours from the preceding charging (YES at #24), additional charging is commenced (#25). After standby for 200 ms (#26), the charging is stopped (#27), thus completing the charging. Meanwhile, if it exceeds 12 hours from the preceding charging (NO at #24), additional charging is started (#28). After standby for 300 ms (#29), the charging is stopped (#27), thus completing the charging. Incidentally, the preceding charging date and time (or a lapse time from the preceding charging) and additional charging time are previously stored in the E²PROM 6.

[0013]

As in the above, the reason of taking an additional charging time long when the lapse time from the preceding charging is long is because, when the lapse time from the preceding charging is long, the voltage drop is great upon temporarily stopping the charge at #23. In this manner, by managing the additional charging in time and changing the additional charging time depending upon a lapse time from the preceding charging, it is possible to implement further positive full charging.

[0014]

Incidentally, in the above embodiment, the charge voltage to the main capacitor 2 is detected by the A/D converter. Accordingly, even in the case that the difference is small between two voltage levels of a full-charge voltage level of the main capacitor 2 and a flash-lighting allowable voltage level, it is possible to correctly set a full-charge voltage level and a flash-lighting allowable voltage level.

[0015]

Meanwhile, the present invention is not limited to the above embodiment configuration but can be modified in various ways. For example, the means for storing various kinds of data may use other memory means than the E²PROM 6. Meanwhile, the charge stop time (standby time) after reaching the first full-charge voltage is not limited to 250 ms but may be properly

set depending upon the characteristic of the main capacitor 2, battery capacity and the like. Also, the time of additional charging in the above modification may be properly set. Furthermore, additional charge time may be divided into three stages or more, depending upon a lapse time from the preceding charging.

[0016]

[Effect of the Invention]

As in the above, according to the charging apparatus for flash-lighting capacitor of the present invention, charging is interrupted when the detection voltage of the main capacitor reaches a predetermined voltage (full-charge voltage) and charging is resumed after a lapse of a predetermined time thereby making an additional charging until a predetermined voltage is reached whereby it is possible to extend the time the voltage on the main capacitor drops due to natural discharge from a full-charge voltage level to a flash-lighting allowing voltage level. Accordingly, even where the difference cannot be taken great between a full-charge voltage level and a flash-lighting allowing voltage level of the main capacitor by the use of a small-sized main capacitor for camera size-reduction, voltage drop time can be delayed. Accordingly, the occurrence of release time lag can be decreased during picture-taking with flash light. Meanwhile, particularly, in a flash-lighting capacitor of a camera not having been used

for a long time, the conventional charging scheme even if once making a charging to a full charge greatly drops in voltage in a short time after the charging is stopped. In such a case, the present invention is conspicuous in charge improving effect due to additional charging.

[BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS]

[Fig. 1] A block diagram of a charging apparatus for flash-lighting capacitor according to one embodiment of the present invention.

[Fig. 2] A flowchart showing a procedure of charge control of the same apparatus.

[Fig. 3] A time chart showing a transition of main-capacitor charge voltage in the case of a charge scheme according to the present embodiment.

[Fig. 4] A time chart showing a transition of main-capacitor charge voltage in the conventional charge scheme.

[Fig. 5] A figure showing, with comparison, a voltage transition due to time passage of the main capacitor in the case of the present embodiment where there is additional charge and in the case of the conventional scheme not having additional charge.

[Fig. 6] A flowchart showing a procedure of charging control according to a modification.

[Description of Reference Numerals and Signs]

1 Charge Apparatus

- 2 Main capacitor for flash lighting
- 3 CPU ,
- 4 DC-DC converter
- 5 Charge-voltage detecting circuit
- 6 E²PROM

[Fig. 1]

A. Boost control

4₁ Flash-boosting DC-DC converter

5 Charge-voltage detecting circuit (A/D)

[Fig. 2]

A. Charging start

#1 Charging detected

B. Full charge

#2 Charging stop

#3 Standby 250 ms

#4 Additional charging start

#5 Charge detected

C. Charging completed

[Fig. 3]

A. Charging ON

B. Charging OFF

C. Main capacitor charge voltage

D. Full-charge voltage level

E. Full charge level

F. Additional charging

G. Time

[Fig. 4]

- A. Charging ON
- B. Charging OFF
- C. Main capacitor charge voltage
- D. Full-charge voltage level
- E. Full charge level

[Fig. 5]

- A. Full charge level
- B. Additionally charged
- C. Not additionally charged (conventional)
- D. Lighting allowing voltage level
- E. 90 seconds
- F. Lapse time

[Fig. 6]

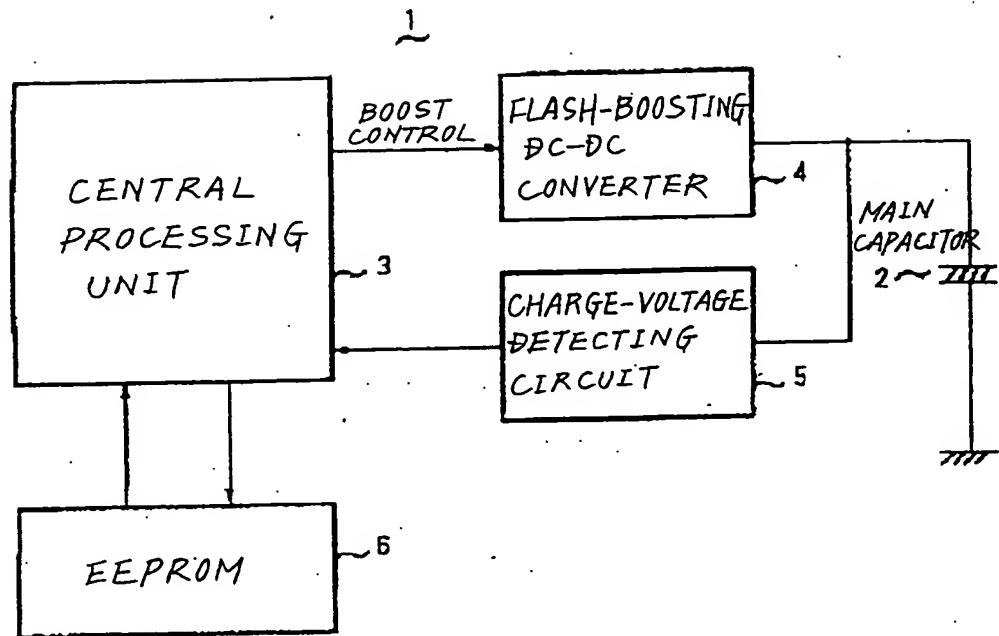
- A. Charging start
- #21 Charging detected
- B. Full charge
- #22 Charging stop
- #23 Standby 250 ms
- #24 Within 12 hours from preceding charging?
- #25 Additional charging start
- #26 Standby 200 ms
- #27 Charging stop

#28 Additional charging start

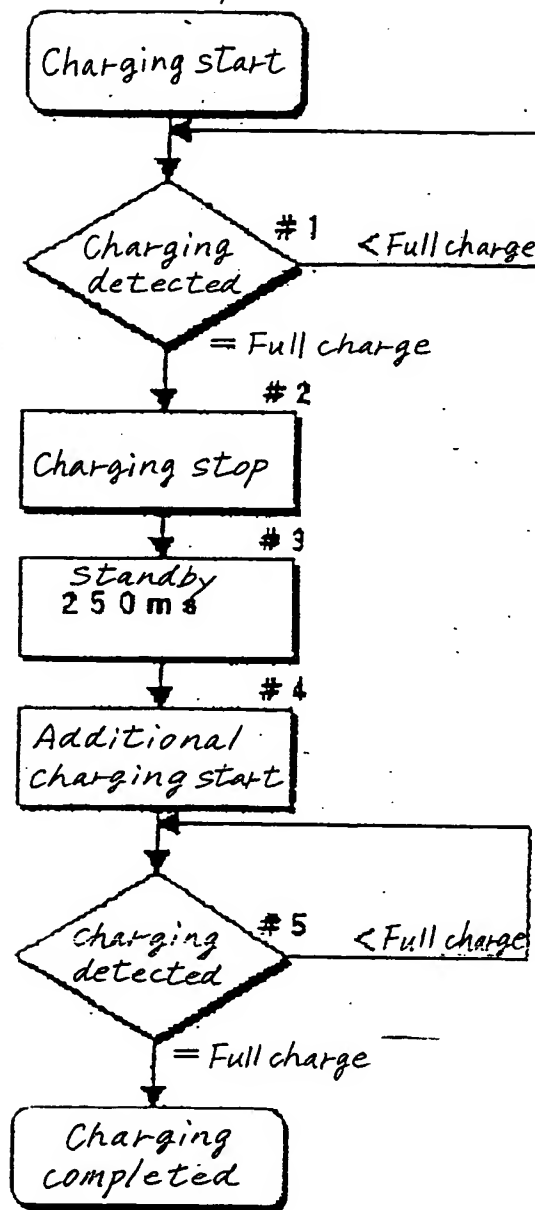
#29 Standby 300 ms

C. Charging completed

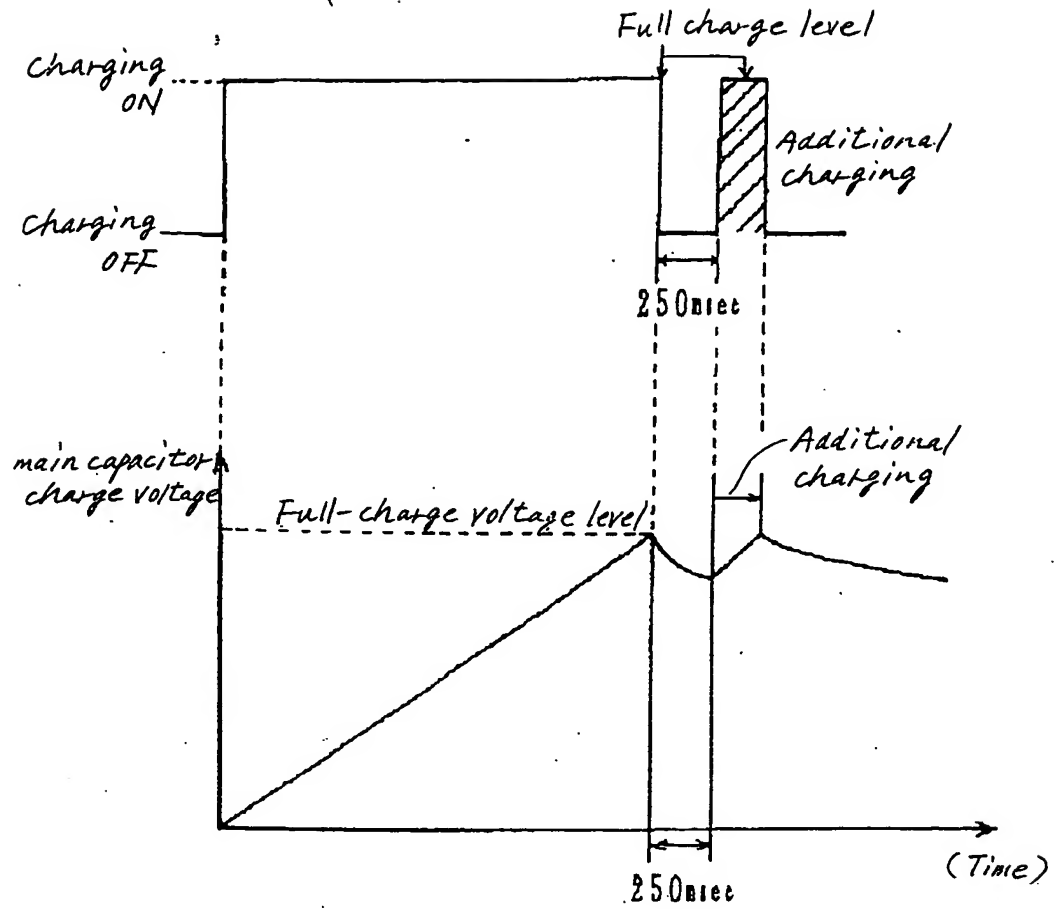
[FIG. 1]



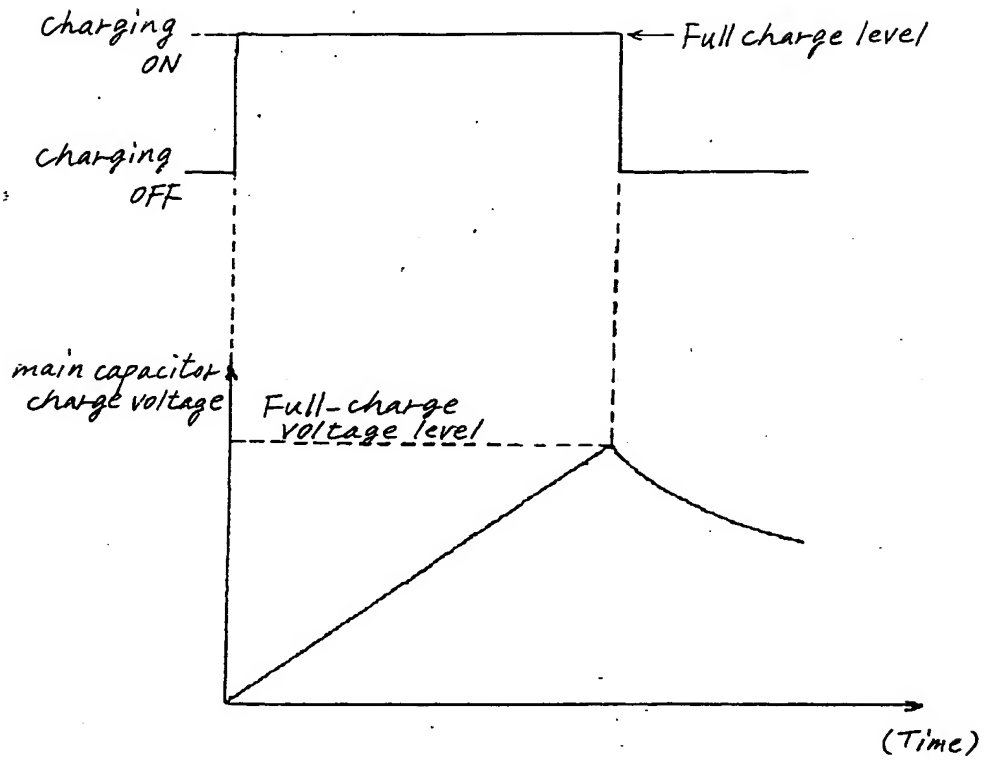
[FIG. 2]



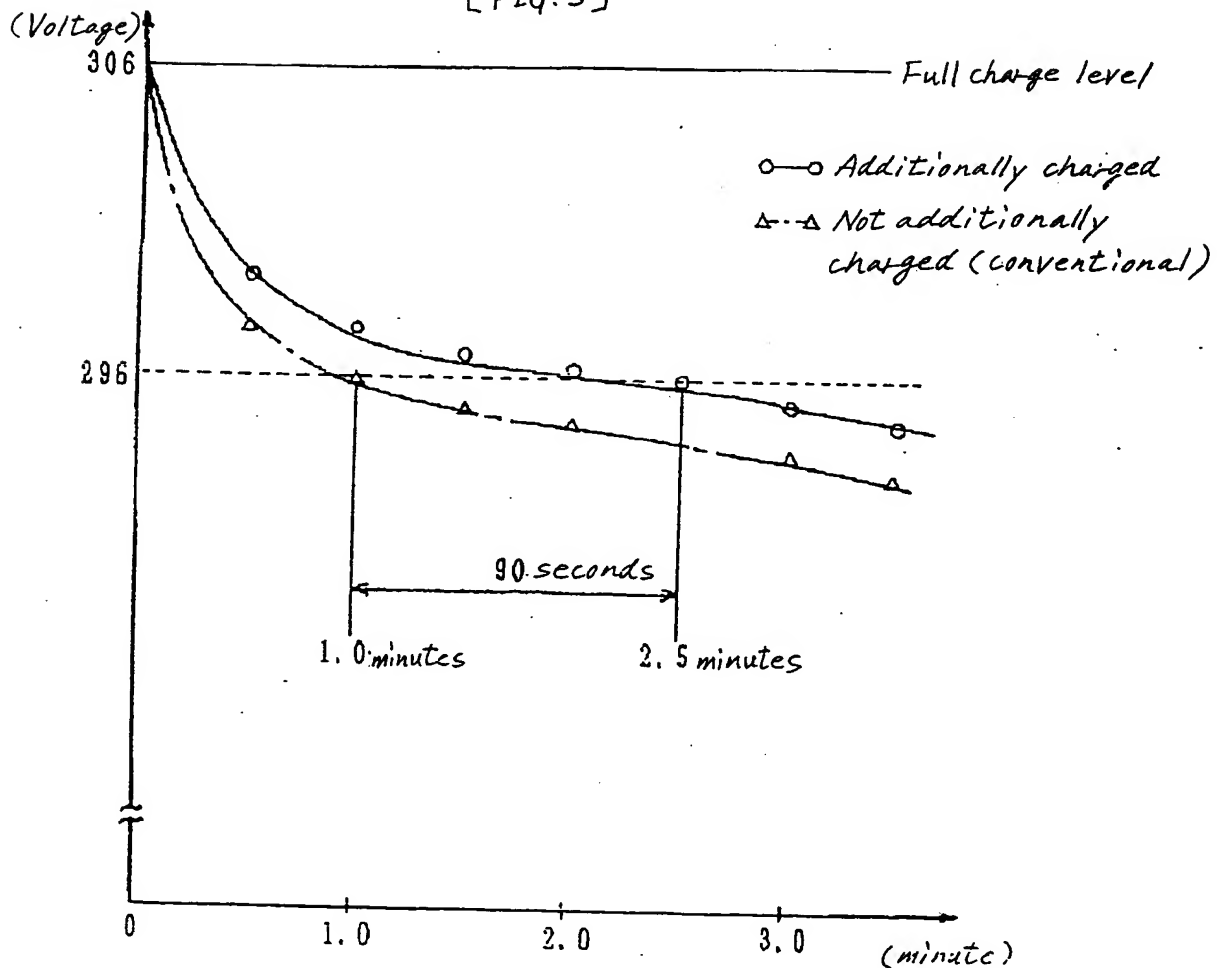
[FIG. 3]



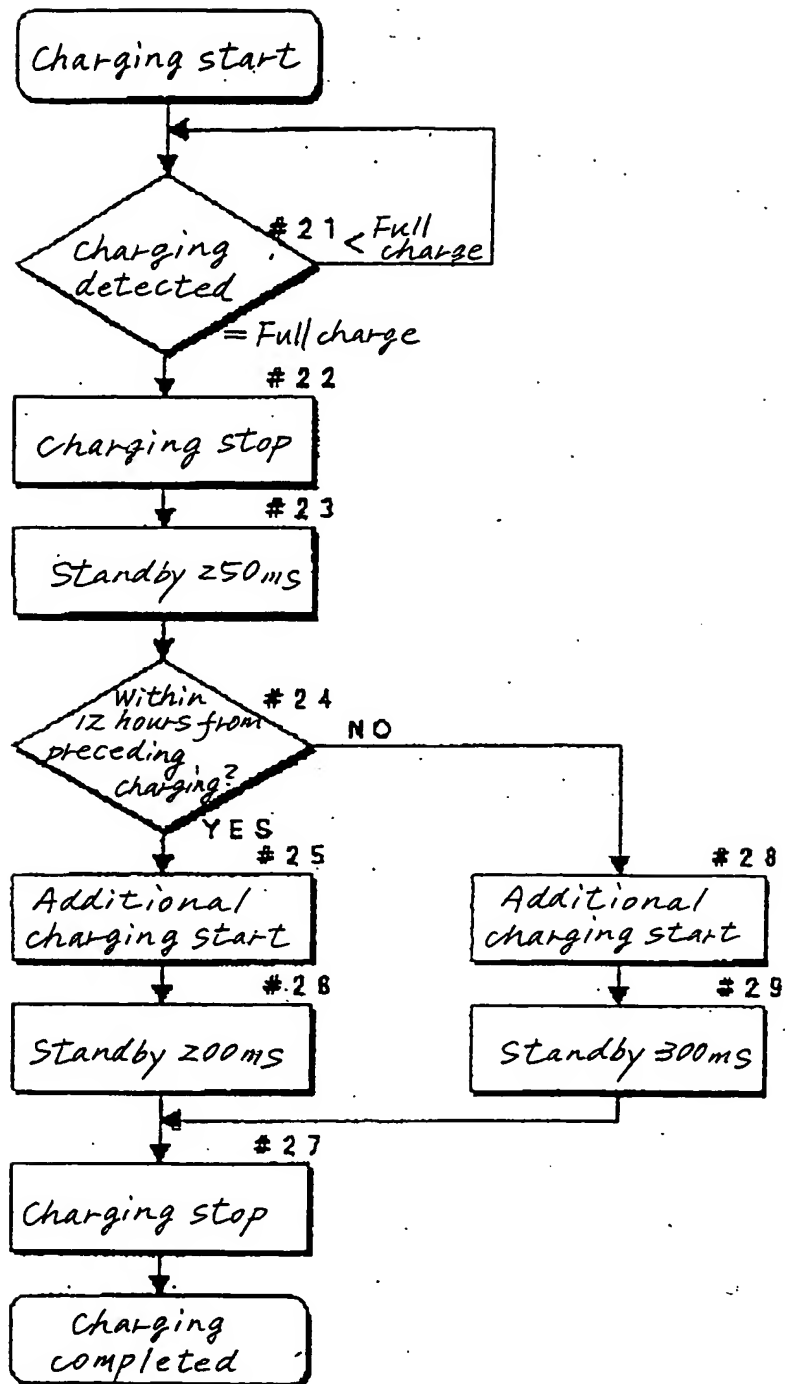
[FIG. 4]



[FIG. 5]



[FIG. 6]



This Page Blank (uspto)